

### [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Wynalazczyni zapachów



Spośród wszystkich zmysłów ten jest chyba najbardziej niedocenianym. U większości ludzi zdecydowanie ustępuje pola wzrokowi, a dodatkowo - mimo że jest ewolucyjnie przecież jednym z najstarszych - pozostaje wyjątkowo tajemniczy.

Dość powiedzieć, że zagadkę, w jaki sposób nos człowieka rozpoznaje, a mózg zapamiętuje dziesięć tysięcy różnych zapachów, udało się rozwikłać dopiero całkiem niedawno dwojgu amerykańskim lekarzom: Richardowi Axelowi i Lindzie B. Buck. Kiedy w 2004 roku otrzymywali za swoje osiągnięcie Nagrodę Nobla, dr inż. Katarzyna Wińska była na początku swojej drogi naukowej. Znaczonej, jak się miało okazać, codziennymi zapachami acetonu, chloroformu i innych rozpuszczalników organicznych, ale od czasu do czasu także bardziej przyjemnymi aromatami pieczonych jabłek, dopiero co zebranej czarnej porzeczki czy... świeżo heblowanej deski.□

- Z ponad stu substancji, które od tego czasu zsyntetyzowałam, zdecydowanie najprzyjemniejszy jest jednak jeden z alkoholi, który pachnie frezją. Jest taki wysublimowany, a jednocześnie bardzo ożywczy, wiosenny... Bardzo go lubię - przyznaje dr Katarzyna Wińska z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.□

Banalne, wydawałoby się, życzenie o szczęściu potrzebnym do wykonania arcytrudnego zadania, w jej pracy nabiera zupełnie innego wymiaru. Tutaj jest ono wręcz niezbędne. Do tego trzeba uzbroić się w cierpliwość. Synteza takich związków może trwać równie dobrze godzinę, dwie, jak i kilka tygodni. Co więcej, nie za każdym razem wychodzi. Ba, można wręcz rzec, że częściej kończy się niepowodzeniem. Dobrze, jeśli efekty pojawiają się w co dziesiątym eksperymencie. Reszta to prawdziwe „koszmarki”, które wykorzystać gdziekolwiek byłoby niezwykle trudno.□

- Cały czas mam w głowie słowa mojego mentora - prof. Pawła Kafarskiego, od którego w czasie studiów zaraziłam się pasją do chemii. Mówił, że w tej dziedzinie absolutnie nie można być pedantem, wszak największe wynalazki stworzono całkiem przypadkowo, przez zaniedbanie - nie zraża się niepowodzeniami dr Wińska.□

### **Optyczna czystość**□

W przypadku „frezji” o żadnym zaniedbaniu mowy być nie mogło. Po wnikliwym przejrzeniu literatury fachowej moja rozmówczyni skonstatowała, że nikt jeszcze nie wpadł na pomysł, który właśnie jej zaświtał. Chodziło o rozdzielenie na skalę preparatywną cyklicznych alkoholi allilowych z grupą gem-dimetylową z zastosowaniem lipaz. Alkohole te składają się z dwóch izomerów optycznych, zwanych enancjomerami, które są własnymi lustrzanymi odbiciami. Trochę tak jak para rękawiczek. Nikomu do tej pory nie udało się ich rozdzielić na drodze biokatalizy.□

- Podjęłam się niemożliwego i to był przysłowiowy strzał w dziesiątkę. Otrzymałam związek z bardzo dużą czystością optyczną. Można go wykorzystać np. jako substrat do syntezy związków zapachowych - wyjaśnia dr Katarzyna Wińska, kierując moją uwagę na potencjalne obszary zastosowania zarówno tej, jak i wielu innych stworzonych przez siebie substancji. Mogłyby być używane w przemyśle spożywczym, kosmetycznym czy farmaceutycznym. Właśnie z myślą o aplikacji wrocławska badaczka położyła nacisk na to, by synteza była prosta na skalę przemysłową. Oczywiście, wymagałoby to jeszcze dodatkowych badań, m.in. toksykologicznych. Należałoby też zbadać „zachowanie” zapachu w kontakcie ze skórą. To może być już zupełnie inna woń niż uzyskana w laboratorium. Poza tym, o ile w przypadku perfum długotrwałe działanie jest jak najbardziej wskazane, o tyle skądinąd przyjemnej woni środków chemicznych najchętniej pozbylibyśmy się zaraz po ich wykorzystaniu. Zwłaszcza w odniesieniu do farmakologii czystość optyczna ma podstawowe znaczenie. To właśnie ona decyduje o dopuszczeniu stosowania danego związku jako leku. W końcu nawet medykamenty pachną.□

- Czystość optyczna to, najprościej rzecz ujmując, stosunek różnicy zawartości poszczególnych enancjomerów do ich sumy. Określa nadmiar jednego izomeru optycznego w stosunku do drugiego. W moich badaniach uzyskałam czystość na poziomie 98 proc. właściwego enancjomeru.□

## **Nuta heblowanej deski**

Ta czystość jest o tyle istotna, że jedna struktura optyczna tego samego związku może mieć choćby zapach gruszki, podczas gdy jej lustrzane odbicie jest zupełnie bezwonne. Wspominany przez moją rozmówczynię alkohol charakteryzuje się zapachem z wyraźną nutą frezji. I dlatego właśnie jest wyjątkowo przyjemny. Takich aromatów w portfolio dr Wińskiej można znaleźć zresztą więcej. Jest więc zapach intensywnie owocowy z nutą mentolową, inny – eteryczny, słodki z odcieniem gruszkowym, kolejne – z nutą wiśniową, śliwkową czy pigwy. Są też związki bardzo oryginalne, jak choćby ten o zapachu owocowym z nutą świeżo heblowanej deski czy bardzo słodki z zabarwieniem przetworzonych owoców leśnych. Ale efektem syntezy są nie tylko dające każdemu chemikowi najwięcej satysfakcji piękne kwiatowo-owocowe aromaty. Czasami wychodzą i mniej przyjemne dla nosa. Poszukiwanie i jednych, i drugich odbywa się zazwyczaj na dwa sposoby. Można skorzystać z tego, co dała natura i przekształcać już występujące w przyrodzie związki chemiczne, np. zmieniając liczbę atomów węgla w ich łańcuchu. Częsteczki chemiczne mają wówczas za zadanie „udawać” swoje naturalne odpowiedniki. Nie dość, że – jak uważa wrocławska badaczka – jest to o wiele tańsze od pozyskiwania zapachów z eterycznych olejków roślinnych, np. mentolu z mięty pieprzowej, to w dodatku bardziej efektywne: po destylacji z parą wodną około 5 ton płatków róży otrzymuje się co najwyżej dwa kilogramy olejku różanego. Nic zatem dziwnego, że przemysł coraz częściej sięga po związki identyczne z naturalnymi, stosując ich syntetyczne odpowiedniki bądź analogi strukturalne naturalnie występujących związków. Dr Wińska przywołuje przykład kumaryny, którą swego czasu dodano do tradycyjnej receptury wody kolońskiej. Jeszcze niedawno najbardziej pożądane były związki o zapachu czarnej porzeczki, wcześniej szukano zapachu grzybów. Ale nie zawsze jakiś atrakcyjny zapach da się pozyskać w sposób naturalny.

- Cały czas na topie są zwierzęce: piżma, ambry... Ponieważ zabijanie zwierząt w celu pozyskiwania substancji zapachowych jest zakazane, aromaty te można otrzymać jedynie metodą syntezy chemicznej.

Można też pójść na całość i wymyślić coś całkiem oryginalnego. Przecież nawet nieistniejąca wcześniej w przyrodzie cząsteczka może być przez człowieka odebrana jako zapach. Cóż, nie bez kozery o chemikach powiada się, że to naukowci artyści. Tym bardziej więc nie dziwi, że niektóre substancje rodzą się zupełnie przypadkowo.

- Za każdym razem, gdy wchodzę do laboratorium, nie wiem do końca, co uda się stworzyć. Kiedy w zimowy, pochmurny dzień wytworzę np. zapach pieczonych jabłek, to wówczas podoba mi się on najbardziej. Generalnie przy tworzeniu substancji zapachowej kieruję się tym, by ta nowa woń nie przeszkadzała. Musi współgrać z moim humorem, nastrojem ...

## **Anosmia wykluczona**

Trudno przewidzieć, jaki ostatecznie zapach będzie miał produkt syntezy chemicznej, bo nawet dwa związki izomeryczne, a więc o jednakowym składzie chemicznym i takiej samej sekwencji atomów, ale o innym ich układzie w przestrzeni, mogą pachnieć zupełnie inaczej. Moja rozmówczyni opracowała m.in. pięć zupełnie różnych zapachów gruszkowych i kilka jabłkowych. Jeden z nich przypomina np. jabłka odmiany McIntosh, inny z kolei jest łudząco podobny do soku jabłkowego. Wszystko, jak podkreśla, na dobrą sprawę zależy od naszych receptorów nosowych, zbudowanych z ponad 50 mln komórek. Tam zapach dociera w pierwszej kolejności. Żeby jednak tak się stało, związek musi być lotny, a to oznacza, że właściwości zapachowe wykazują jedynie cząsteczki o niewielkiej masie.

- Czyli takie, których masa nie przekracza 300 g/mol. Bo już na przykład białko, które ma kilka

tysięcy gram na mol, nie rozpuszcza się w powietrzu i nie pachnie - przywołuje żelazną zasadę tworzenia substancji zapachowych.□

To zresztą nie jedyne kryterium do określenia potencjału zapachowego. Równie istotna jest wysoka lipofilność, czyli skłonność do rozpuszczania się w tłuszczach oraz słaba rozpuszczalność w wodzie. Jeśli do tego cząsteczki wykazują małą polarność i wysoką prężność par, czyli odpowiedni stosunek ciśnienia pary nasyconej nad cieczą, można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że będą nadawać się do syntezy bardziej niż inne. Najpopularniejsze są estry, będące przyjemnymi zapachami owocowymi. Ale i wykorzystywany przez firmy produkujące komponenty zapachowe siarkowy terpineol - choć z reguły związki z atomem siarki nie należą do przyjemnych - będzie miły dla naszego nosa. Stąd za pomocą układu nerwowego dotrze bezpośrednio do mózgu, gdzie nastąpi „identyfikacja”. W ten sposób powstanie wrażenie zapachowe. Niektóre związki chemiczne są wyczuwalne przez człowieka już przy stężeniach rzędu 0,5 ppm.□

Nos nie od parady□

W pracy chemika bardziej jednak od tego, jak pachnie, ważne jest, z czym związek się kojarzy. Zresztą większość chemików jedynie oczyszcza cząsteczki i do dalszych eksperymentów zapachowych przekazuje je osobom bezpośrednio się tym zajmującym. Dlatego, zdaniem badaczki z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, superczuły nos nie jest tu aż tak przydatny. Wystarczy, by nie stwierdzono anosmii, czyli braku węchu. Za to umiejętność kojarzenia otrzymanego zapachu z czymś już znanym wydaje się być nieoceniona. Dr Wińska jest w tej dobrej sytuacji, że ten mało doceniany zmysł ma ponadprzeciętny. Przekonała się o tym, przebywając na stażu w międzynarodowym koncernie Firmenich. Jednym z elementów pobytu tamże były skomplikowane testy z rozpoznawania nut zapachowych. Przez blisko godzinę trzeba było zidentyfikować prawie setkę próbek. Pierwsze trzy, cztery nie stanowiły większego problemu. Ale po kilkudziesięciu zapachy zaczynały się mieszać, nos z trudem odróżniał jeden od drugiego. W żadnej mierze nie zraziło to mojej rozmówczyni i test przeszła pomyślnie.□

- Zapachy są moją pasją - wyjawia całkiem otwarcie, dodając, że to właśnie ta pasja jest najlepszym motywatorem do codziennych zmagania z chemiczną materią. Nad słusznością tej tezy nawet nie ma się co zastanawiać. Dość powiedzieć, że ponad dwadzieścia substancji zapachowych, które udało się jej zsyntetyzować, już opatentowano. W kolejce czekają następne. W internetowej naukowo-przemysłowej bazie Leffingwella, gdzie cytuje się patenty, publikacje naukowe, odnośniki literaturowe, jej zapachy też są obecne. Liczy, że może zainteresują się nimi firmy spożywcze, kosmetyczne czy farmaceutyczne. Gdyby któraś z opracowanych przez nią substancji stała się kanwą perfum lub zapachowym dodatkiem do syropów, lekarstw czy żywności, byłoby to ogromne wyróżnienie. Jak, nie przymierzając, takie, które spotkało ją pod koniec ubiegłego roku. Za dotychczasowe prace nad biokatalizą i syntezą związków zapachowych została uhonorowana w konkursie Wynalazczyni 2011 .□

Nie spoczywa jednak na laurach i już myśli o kolejnych zapachach. Tym razem będzie to seria związków o właściwościach deterentnych w stosunku do szkodników zbożowych, głównie wołków zbożowych. W sposób szczególny do swoich ataków upodobały sobie one ziarna pszenicy, ale żerują też na pieczywie, makaronach, suszonych owocach czy nasionach słonecznika. Jednym słowem, potrafią uprzykrzyć człowiekowi życie. Do walki z nimi dr Katarzyna Wińska chce zaprząć - jakżeby inaczej - zapach. Polegać by to miało na modyfikacji i wprowadzeniu nieznacznego dodatku do naturalnie występujących w przyrodzie związków. W ten - co ważne - nieodczuwalny dla ludzkiego nosa sposób szkodniki zostałyby odstraszone. Pachnie kolejnym wynalazkiem...

<http://laboratoria.net/felieton/15304.html>

**Informacje dnia:** [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu Świat atomów i cząsteczek Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy? Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#) [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu Świat atomów i cząsteczek Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy? Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#) [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu Świat atomów i cząsteczek Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy? Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#)

## **Partnerzy**